

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-114416

(P2000-114416A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/12	L 5 E 3 1 9
21/60	3 1 1	21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4
H 0 5 K 3/34	5 0 7	H 0 5 K 3/34	5 0 7 C
	5 1 2		5 1 2 C
		H 0 1 L 21/92	6 0 2 B
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-277631

(22) 出願日 平成10年9月30日 (1998.9.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 坂本 宏文

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100071054

弁理士 木村 高久

Fターム (参考) 5E319 BB01 BB04 CC33 GG03

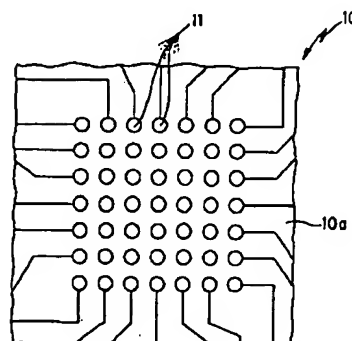
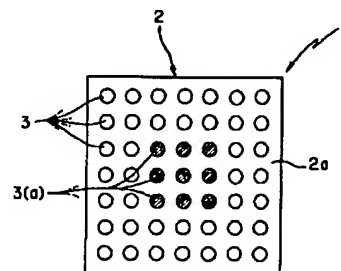
5F044 LL04 QQ03

(54) 【発明の名称】 半導体装置および電子ユニットおよび半導体装置実装方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、信頼性の低下を招くことなく配線基板に対して半導体装置を確実に実装することの可能な、半導体装置および電子ユニットおよび半導体装置実装方法を提供することにある。

【解決手段】 本発明の半導体装置1は、本体2の実装面2aに設けられた複数のハンダ電極3、3…を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成している。本発明の電子ユニット100は、上述した半導体装置1のハンダ電極3、3…と、配線基板10の電極パッド11、11…とを、リフローハンダ付けによって一括に接続して成る。本発明の半導体装置実装方法は、上述した半導体装置1を配線基板10の所定位置に搭載する工程と、配線基板10の電極パッド11、11…と半導体装置1のハンダ電極3、3…とを、リフローハンダ付けにより一括に接続させて、配線基板10に半導体装置1を実装する工程を含んでいる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 実装面に複数個のハンダ電極を備え、リフローハンダ付けによって配線基板に実装される半導体装置であって、

前記複数個のハンダ電極を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 リフローハンダ付け時において、最も高温となる領域のハンダ電極を、融点の最も高いハンダによって構成し、次いで高温となる領域のハンダ電極を、次いで融点の高いハンダによって構成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 リフローハンダ付け時において、最も高温となる領域のハンダ電極を、共晶ハンダによって構成したことを特徴とする請求項2記載の半導体装置。

【請求項4】 前記ハンダ電極がハンダボールにより構成されたボールグリッドアレイ半導体装置であることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1つに記載の半導体装置。

【請求項5】 実装面に設けた複数個のハンダ電極を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成した半導体装置と、前記半導体装置における複数個のハンダ電極に対応する複数個の電極パッドを設けた配線基板とを備え、前記半導体装置における複数のハンダ電極と、前記配線基板における複数の電極パッドとを、リフローハンダ付けにより一括に接続して、前記配線基板に前記半導体装置を実装して成ることを特徴とする電子ユニット。

【請求項6】 前記半導体装置は、リフローハンダ付け時において、最も高温となる領域のハンダ電極を、融点の最も高いハンダによって構成し、次いで高温となる領域のハンダ電極を、次いで融点の高いハンダによって構成したことを特徴とする請求項5記載の電子ユニット。

【請求項7】 前記半導体装置は、リフローハンダ付け時において最も高温となる領域のハンダ電極を、共晶ハンダによって構成したことを特徴とする請求項6記載の電子ユニット。

【請求項8】 前記半導体装置は、前記ハンダ電極がハンダボールにより構成されたボールグリッドアレイ半導体装置であることを特徴とする請求項5から請求項7の何れか1つに記載の電子ユニット。

【請求項9】 実装面に設けた複数個のハンダ電極を個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成した半導体装置を、前記半導体装置における複数個のハンダ電極に対応する複数個の電極パッドを設けた配線基板の所定位置に搭載する工程と、前記配線基板における複数の電極パッドと、前記半導体装置における複数のハンダ電極とを、リフローハンダ付

けにより一括に接続して、前記配線基板に前記半導体装置を実装する工程と、

を含んで成ることを特徴とする半導体装置実装方法。

【請求項10】 リフローハンダ付けの温度を、リフローハンダ付け時に最も高温となる領域のハンダ電極を構成するハンダの融点よりも高い230～240℃としたことを特徴とする請求項9記載の半導体装置実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、実装面に複数個のハンダ電極を備えて成る半導体装置と、この半導体装置を配線基板に実装して成る電子ユニットと、この電子ユニットを製造する際の半導体装置の実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子機器の小型化の要求に応えるべく、BGA(ボールグリッドアレイ)半導体装置の如く、実装面にハンダ電極を有するタイプの半導体装置を、配線基板に表面実装して電子ユニットを構成する技術が提供されている。

【0003】図5および図6に示す半導体装置Aは、正方形もしくは長方形の本体(パッケージ)Bの実装面Baに、複数個のハンダ電極C、C…が格子状に配置して形成され、一方、配線基板Hには上述した半導体装置Aのハンダ電極C、C…に対応した電極パッドI、I…が形成されており、半導体装置Aを配線基板Hの所定位置に載置したのち炉内で加熱する、いわゆるリフローハンダ付けによって、半導体装置Aが配線基板Hに対して実装されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した如く本体Bの実装面Baに複数個のハンダ電極C、C…が設けられている半導体装置Aでは、リフローハンダ付けの加熱時、実装面Baの中央域に設けられているハンダ電極C(a)、C(a)…に熱が十分に伝わらず、未ハンダが生じる場合があった。

【0005】また、図7に示す如く、配線基板HにアースパターンJと繋がる電極パッドI(j)がある場合、リフローハンダ付けの加熱時、熱がアースパターンJへ逃げてしまうため、電極パッドI(j)と接続される半導体装置Aのハンダ電極C(b)が十分に加熱されず、未ハンダを生じる場合があった。

【0006】上記不都合を解消するには、未ハンダが生じないように高温でリフローハンダ付けを実施する、あるいは融点の低いハンダを全ての電極で使用する等の方法があるものの、高温でのリフローハンダ付けは半導体装置の機能および信頼性の低下を招き、また低融点ハンダの使用は接合強度の低下による接続信頼性の低下を招く不都合があった。

【0007】本発明は上記実状に鑑みて、信頼性の低下

を招くことなく配線基板に対して半導体装置を確実に実装することの可能な、半導体装置および電子ユニットおよび半導体装置実装方法の提供を目的とするものである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に関わる半導体装置は、実装面に複数個のハンダ電極を備え、リフローハンダ付けにより配線基板に実装される半導体装置であって、前記複数個のハンダ電極を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによ

って構成している。  
【0009】本発明に関わる電子ユニットは、実装面に設けた複数個のハンダ電極を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成した半導体装置と、該半導体装置における複数個のハンダ電極に対応する複数個の電極パッドを設けた配線基板とを備え、半導体装置における複数のハンダ電極と、配線基板における複数の電極パッドとを、リフローハンダ付けにより一括に接続して、配線基板に半導体装置を実装することにより構成されている。

【0010】本発明に関わる半導体装置実装方法は、実装面に設けた複数個のハンダ電極を個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成した半導体装置を、該半導体装置における複数個のハンダ電極に対応する複数個の電極パッドを設けた配線基板の所定位置に搭載する工程と、配線基板における複数の電極パッドと、半導体装置における複数のハンダ電極とを、リフローハンダ付けにより一括に接続して、配線基板に半導体装置を実装する工程とを含んで成る。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、実施例を示す図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。図1(a)および(b)は、本発明に関わる半導体装置1、および該半導体装置1を配線基板10に実装して成る本発明の電子ユニット100を示している。

【0012】図1および図2に示す如く、本発明に関わる半導体装置1は、平面形状が方形を呈する本体（パッケージ）2の実装面2aに、複数個のハンダ電極3、3…が格子状に配置して形成されている。ここで、上述した半導体装置1は、複数個のハンダ電極3、3…が、ボールハンダによって構成された、BGA（ボールグリッドアレイ）半導体装置である。

【0013】一方、配線基板10は、図1および図2に示す如く、その実装面10aに、上述した半導体装置1のハンダ電極3、3…に対応した電極パッド11、11…が形成されている。

【0014】また、図1(b)に示す本発明の電子ユニット100は、リフローハンダ付けにより、配線基板10に半導体装置1を実装することによって製造されてい

る。

【0015】すなわち、まず、配線基板10の電極パッド11、11…に、半導体装置1のハンダ電極3、3…を載置し、配線基板10の所定位置に半導体装置1を搭載する。

【0016】次いで、配線基板10および半導体装置1をリフロー加熱炉（図示せず）へ導入し、このリフロー加熱炉内において加熱することにより、複数の電極パッド3、3…と、複数の電極パッド11、11…とを、リフローハンダ付けにより一括に接続して、配線基板10に対して半導体装置1を実装している。

【0017】ここで、図2に示す如く、半導体装置1におけるハンダ電極3、3…のうち、中央部、すなわちリフローハンダ付け時に温度の上がり難い部分に位置する、図中においてハッチングを施して示すハンダ電極3(a)、3(a)…は、数%～数10%のBi（ビスマス）やIn（インジウム）を含有した低融点ハンダによって構成されている。

【0018】一方、リフローハンダ付け時に温度の上がり易い外側に位置する、図中においてハッチングを施していないハンダ電極3、3…は、Sn（錫）/Pb（鉛）共晶ハンダから成る高融点ハンダによって構成されている。

【0019】上記構成によれば、半導体装置1を配線基板10の所定位置に載置したのち、リフロー加熱炉内においてリフローハンダ付けする際、リフローハンダ付け温度を、外側に位置するハンダ電極3、3…を構成する高融点ハンダの融点よりも高い温度、具体的には従来と同様の230℃～240℃程度とすることにより、全てのハンダ電極3、3(a)と電極パッド11とを、未ハンダを生じさせることなく接続することができ、もって配線基板10に対する半導体装置1の実装信頼性が格段に向上することとなる。

【0020】すなわち、半導体装置における複数のハンダ電極を、融点の異なる2種類以上のハンダにより構成したことで、リフローハンダ付け温度を高くすることなく、全てのハンダ電極を電極パッドに対して接続させることができ、半導体装置の機能および信頼性の低下を未然に防止し得るとともに、全てのハンダ電極を低融点ハンダから構成することに起因する接続信頼性の低下を最小限に抑えつつ、未ハンダの発生を可及的に防止することが可能となる。

【0021】図3に示す配線基板10'は、実装面10a'に複数個の電極パッド11'、11'…が形成されており、うち1つの電極パッド11(a)'には、実装面10a'上のアースパターン11E'が繋がっている。

【0022】一方、半導体装置1'は、本体2'の実装面2a'に複数個のハンダ電極3'、3'…が格子状に配置して形成されており、そのうち配線基板10'の電極パッド11(a)'に対応するハンダ電極3(a)'、すなわちリフローハンダ付けの加熱時、熱がアースパター

ン11E'へ逃げてしまうために温度の上がり難いハンダ電極3(a)'は、数%~数10%のBi(ビスマス)やIn(インジウム)を含有した低融点ハンダによって構成されている。なお、上述したハンダ電極3(a)'以外のハンダ電極3', 3'...は、Sn(錫)/Pb(鉛)共晶ハンダから成る高融点ハンダによって構成されている。

【0023】上記構成によれば、半導体装置1'を配線基板10'の所定位置に載置したのち、リフロー加熱炉内においてリフローハンダ付けする際、リフローハンダ付け温度を、高融点ハンダによって構成されているハンダ電極3', 3'...の融点よりも高い温度、具体的には従来と同様の230℃~240℃程度とすることにより、全てのハンダ電極3', 3(a)'と全ての電極パッド11', 11(a)'とを、未ハンダを生じさせることなく接続することができ、もって配線基板10'に対する半導体装置1'の実装信頼性が格段に向上することとなる。

【0024】図4に示す配線基板10''は、実装面10a''に複数の電極パッド11'', 11''...が形成されており、うち1つの電極パッド11(a)''には、実装面10a''上のアースパターン11E''が繋がっている。

【0025】一方、半導体装置1''は、本体2''の実装面2a''に複数のハンダ電極3'', 3''...が格子状に配置して形成されており、そのうち配線基板10''の電極パッド11(a)''に対応するハンダ電極3(a)''、すなわちリフローハンダ付けの加熱時、熱がアースパターン11E''へ逃げてしまうために温度の上がり難いハンダ電極3(a)''と、リフローハンダ付け時に温度の上がり難い中央部に位置するハンダ電極3(b)''、3(b)''...とは、数%~数10%のBi(ビスマス)やIn(インジウム)を含有した低融点ハンダによって構成されている。

【0026】なお、上述したハンダ電極3(a)''、およびハンダ電極3(b)''以外のハンダ電極3'', 3''...は、Sn(錫)/Pb(鉛)共晶ハンダから成る高融点ハンダによって構成されている。

【0027】上記構成によれば、半導体装置1''を配線基板10''の所定位置に載置したのち、リフロー加熱炉内においてリフローハンダ付けする際、リフローハンダ付け温度を、高融点ハンダによって構成されているハンダ電極3'', 3''...の融点よりも高い温度、具体的には従来と同様の230℃~240℃程度とすることにより、全てのハンダ電極3'', 3(a)''および3(b)''と、全ての電極パッド11'', 11(a)''とを、未ハンダを生じさせることなく接続することができ、もって配線基板10''に対する半導体装置1''の実装信頼性が格段に向上する。

【0028】なお、上述の半導体装置1''におけるハンダ電極3(a)''および3(b)''は、同一の低融点ハンダに限らず、リフローハンダ付け時における加熱状況によ

っては、互いに融点の異なる低融点ハンダを採用することも可能である。すなわち、半導体装置1''における複数のハンダ電極を、融点の異なる3種類のハンダによって構成することも可能である。

【0029】また、上述した各実施例では、電子ユニットを構成する半導体装置として、BGA(ボールグリッドアレイ)半導体装置を例示しているが、実装面に複数のハンダ電極を有する半導体装置、および該半導体装置を配線基板に実装して成る電子ユニット、および該電子ユニットを製造する際の半導体装置の実装方法としても、本発明を有効に適用し得ることは言うまでもない。

【0030】

【発明の効果】以上、詳述した如く、本発明に関わる半導体装置は、実装面に複数のハンダ電極を備え、リフローハンダ付けにより配線基板に実装される半導体装置であって、前記複数のハンダ電極を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成している。

【0031】上記構成の半導体装置では、複数のハンダ電極を融点の異なる2種類以上のハンダにより構成しているため、リフローハンダ付け温度を高くすることなく、全てのハンダ電極を電極パッドに対して接続させることができ、半導体装置の機能および信頼性の低下を未然に防止し得るとともに、全てのハンダ電極を低融点ハンダから構成することによる接続信頼性の低下を最小限に抑えつつ、未ハンダの発生を可及的に防止することが可能となる。

【0032】本発明に関わる電子ユニットは、実装面に設けた複数のハンダ電極を、個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成した半導体装置と、該半導体装置における複数のハンダ電極に対応する複数の電極パッドを設けた配線基板とを備え、半導体装置における複数のハンダ電極と、配線基板における複数の電極パッドとを、リフローハンダ付けにより一括に接続して、配線基板に半導体装置を実装することにより構成されている。

【0033】上記構成の電子ユニットでは、半導体装置における複数のハンダ電極を、融点の異なる2種類以上のハンダにより構成しているため、リフローハンダ付け温度を高くすることなく、全てのハンダ電極を電極パッドに対して接続させることができ、半導体装置の機能および信頼性の低下を未然に防止し得るとともに、全てのハンダ電極を低融点ハンダから構成することによる接続信頼性の低下を最小限に抑えつつ、未ハンダの発生を可及的に防止することが可能となる。

【0034】本発明に関わる半導体装置実装方法は、実装面に設けた複数のハンダ電極を個々のハンダ電極について1種類ずつ、融点の異なる2種類以上のハンダによって構成した半導体装置を、該半導体装置における複数のハンダ電極に対応する複数の電極パッドを設け

た配線基板の所定位置に搭載する工程と、配線基板における複数の電極パッドと、半導体装置における複数のハンダ電極とを、リフローハンダ付けにより一括に接続して、配線基板に半導体装置を実装する工程とを含んで成る。

【0035】上記構成の半導体装置実装方法によれば、半導体装置における複数のハンダ電極を、融点の異なる2種類以上のハンダにより構成しているため、リフローハンダ付け温度を高くすることなく、全てのハンダ電極を電極パッドに対して接続させることができ、半導体装置の機能および信頼性の低下を未然に防止し得るとともに、全てのハンダ電極を低融点ハンダから構成することによる接続信頼性の低下を最小限に抑えつつ、未ハンダの発生を可及的に防止することができる。

【0036】上述した如く、本発明に関わる半導体装置および電子ユニットおよび半導体装置実装方法によれば、半導体装置の機能および信頼性の低下や、接合強度の低下による接続信頼性の低下を招くことなく、リフローハンダ付けによって配線基板に半導体装置を確実に実装することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)および(b)は、本発明に関わる半導体装置および電子ユニットを示す外観斜視図。

【図2】本発明に関わる半導体装置を配線基板と共に示す平面図。

【図3】本発明に関わる半導体装置の他の実施例を配線基板と共に示す平面図。

【図4】本発明に関わる半導体装置の他の実施例を配線基板と共に示す平面図。

【図5】(a)および(b)は、BGA半導体装置を示す側面図および底面図。

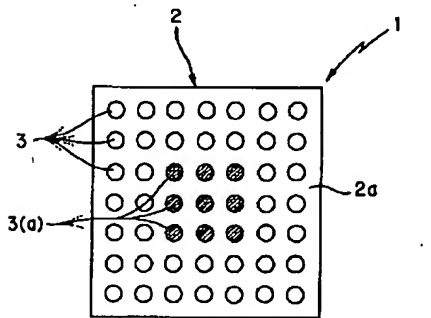
【図6】従来の半導体装置を配線基板と共に示す平面図。

【図7】従来の半導体装置を配線基板と共に示す平面図。

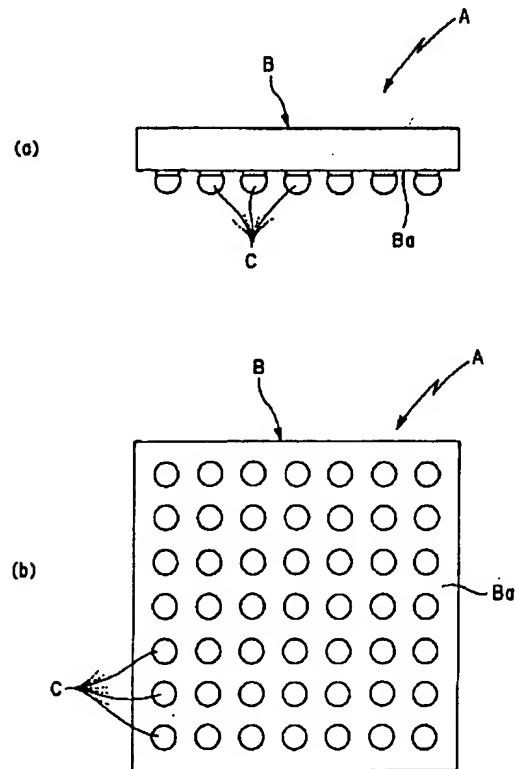
【符号の説明】

- 1, 1', 1''...半導体装置、
- 2, 2', 2''...本体、
- 2a, 2'a', 2'a''...実装面、
- 3, 3(a), 3', 3(a)', 3'', 3(a)'', 3(b)'', ...ハンダ電極、
- 10, 10', 10''...配線基板、
- 11, 11', 11(a)', 11'', 11(a)'', ...電極パッド、
- 100...電子ユニット。

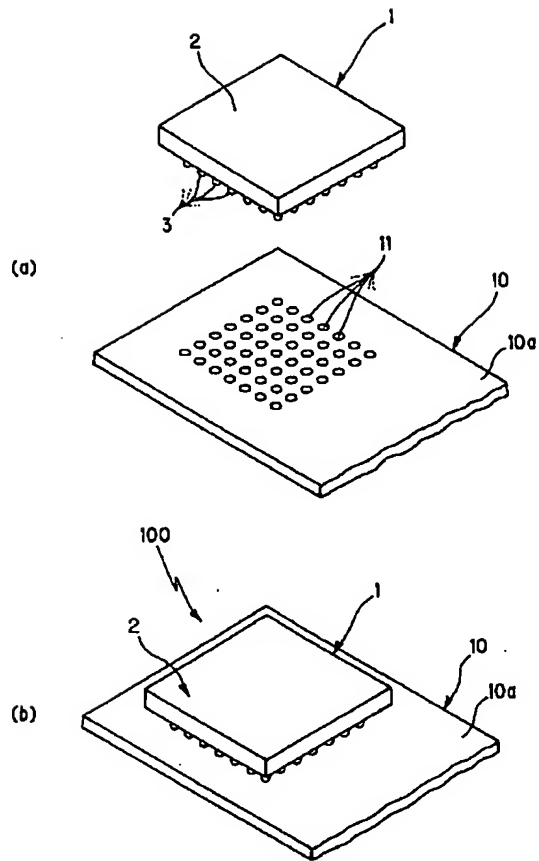
【図2】



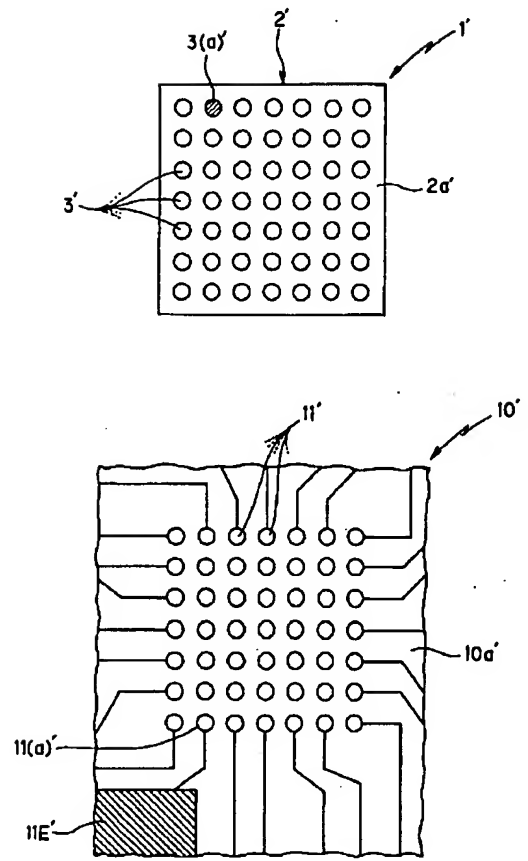
【図5】



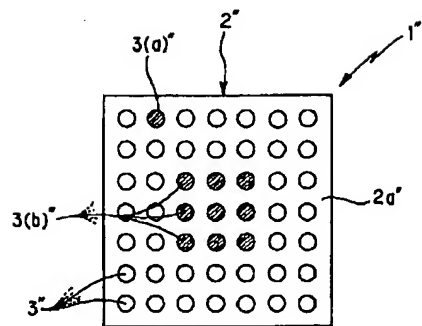
【図1】



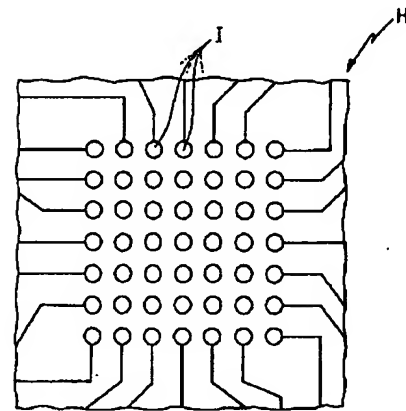
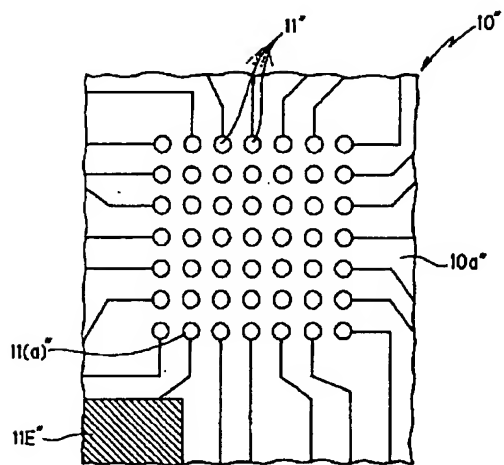
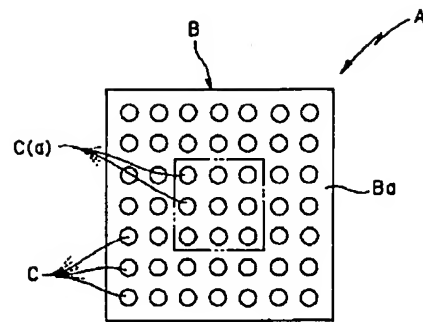
【図3】



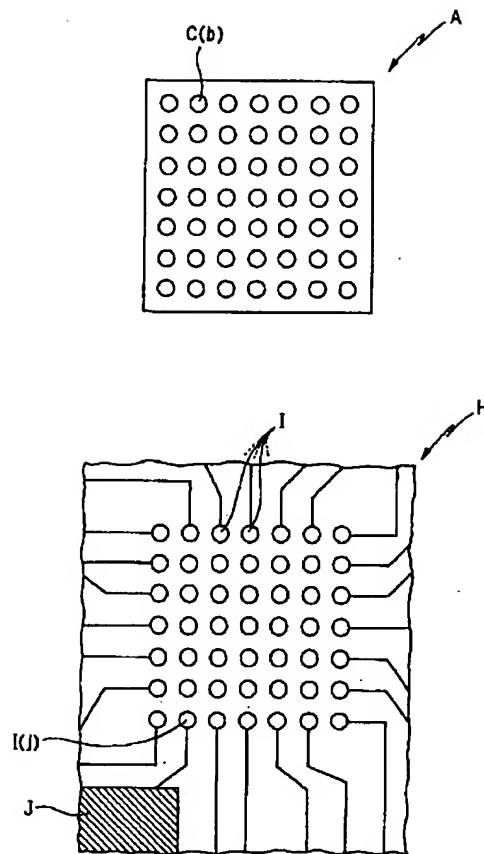
【図4】



【図6】



【図7】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
)

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 01 L 21/92

6 0 3 B